台灣參與聯合國全球種子庫現況

農試所種原組 陳 述 魏趨開 黃勝忠

一、前言

全球氣候急遽變遷，前所未有的天然災害頻傳，人類的未來還有多久？我們能為國家、能為全球作些什麼呢？目前有一個令人欣喜的消息，被視為「世界末日種子庫(Doomsday Seed Vault)」的斯費巴全球種子庫（Svalbard Global Seed Vault；簡稱SGSV），已於2008年2月26日在挪威冷案群島(Svalbard)建立完成正式啟用。

二、全球種子庫之任務

該種子庫雖由挪威政府出資興建，但定位為國際性的機構，其運作亦受到聯合國糧農組織(The Food and Agriculture Organization；FAO)的監督與指導，目前係由挪威政府、全球農作物多樣性信託基金(Global Crop Diversity Trust (GCDT))與北歐遺傳資源中心(Nordic Genetic Resource Center (NordGen))共同管理。主要任務是備份貯存目前全球收集的重要作物種子，當天然災害或人為戰爭等因素造成整份或部份種原消失時，便可由斯費巴全球種子庫中取出備份的種子加以繁殖或利用。因此，當全球約100個國家近1,400個種子庫，欲放置備份種原材料進入該種子庫時，依循以作物為優先原則，尤其是對糧食生產與永續農業相關的作物為首要之考量。

作　　者：陳助理研究員述
連絡電話：04-233302301-7807

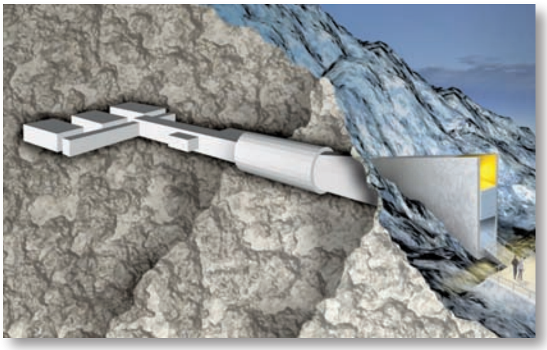
三、種子庫的特殊設計

為什麼該全球種子庫被視為是世界末日種子庫？主要在於它的特殊地理位置(北緯78度、近北極圈)與設計。斯費巴種子庫係建造於冰山永凍層的洞穴中，洞穴高度位於海拔130公尺以上，種原庫設施又位在距離洞穴入口120公尺長的隧道盡頭，經過專家的計算，縱使因全球暖化造成海平面上升，也不會影響到種原庫設施的安全運作(圖一、二、三)。斯費巴位在北極圈內(圖四)，有著完美的地質與天然氣候條件，深入洞穴的種原庫被永久凍土層包圍，提供了穩定的低溫(約-18℃)貯存條件，因此不用擔心電力設施失去功能，而且穩定的花崗岩地質更確保了種原庫結構的安全。

四、種子庫的運作

該種原庫有三個儲藏室，可容納450萬份(accession)不同的種子樣品(圖五)，每「份」種子樣品是指能代表某品種，某育種系，或是某野外採集到的原生種子族群，因此每份種子樣品內的遺傳成份與歧異是不同的。目前斯費巴種子庫

規定每份樣品可容納500個種子。種子是依據黑盒子條件(black box conditions)存放，即挪威政府與斯費巴種子庫沒有權利動用這些寄存的種子，種子的所有權仍屬於寄存者，這些種子也可應寄存者的要求被歸還，斯費巴種子庫也不會去檢測這些種子的活力與繁殖新種子，必須由種子原存放者自行負責更新繁殖種子，再向斯費巴種子庫申請抽換，而有關包裝與運輸的費用由存放者自付。該種子庫距離Longyearbyen機場只有1公里，因此在種子運輸的交通方面十分便利。此外，斯費巴種子庫目前不接受經過遺傳工程改造所產生的GM種子(Genetic modified seeds)。



圖一、斯費巴種子庫剖示圖。(位於海平面130公尺、庫房縱深120公尺)。

圖二、斯費巴種子庫的入口外觀。入口是種子庫唯一可以從外面看到的部份，入口展現形式為長窄鰭狀物，外面屋頂表面有藝術裝飾，正面的上方可反射極光，而發散出亮光。

五、我國參與全球種子庫現況

我國積極參與斯費巴種子庫備份保存種原計畫，於去年(2008年)10月由農委會主辦，在農業試驗所舉行的「亞太經濟合作專家會議-遺傳資源危機管理國際研討會」，特別邀請挪威農糧部北歐遺傳資源中心(NordGen)主

圖三、斯費巴種子庫內的隧道與種子儲藏室入口。

圖四、斯費巴種子庫的地理位置。

作物種原

任Dr. Jessica Kathle發表論文，並與我國達成將國內重要種原備份保存於斯費巴種子庫的初步協議。

今年(2009年)2月26日在挪威的斯費巴全球種子庫開幕一週年之慶祝活動上，行政院農業委員會已與挪威農糧部北歐遺傳資源中心，共同簽署全球種子庫(SGSV)備份保存種原計畫協定，協定書是由我方代表農業試驗所劉所長大江與北歐種原庫主任Dr. Jessica Kathle共同簽署，未來我國將依協定陸續提供水稻、雜糧、蔬菜等共15種台灣重要作物1萬2千份種子材料(表一)貯存於全球種子庫中，作為世界作物種原備份保存之用。其中4千多份水稻種原，已於今年四月份送往斯費巴種子庫，成為我國第一批送往全球種子庫備份保存的材料（圖六）。

表一、依協定應提供挪威斯費巴種子庫之材料種類及數量表

序號*	作 物 別	品種(系)數量
1.	大豆 Soybean	4,654
2.	水稻 Rice	4,114
3.	花生 Peanut	1,852
4.	高粱 Sorghum	494
5.	玉米 Corn	382
6.	紅豆 Adzuki bean	251
7.	菜豆 Snap bean	185
8.	茄子 Eggplant	181
9.	番茄 Tomato	150
10.	芥藍 Chinese kale	112
11.	扁蒲 Bottle gourd	92
12.	番椒 Pepper	77
13.	胡瓜 Cucumber	64
14.	芥菜 Mustard	20
15.	不結球白菜Chinese mustard	11
合計		12,639

* 以作物別之種子份數(accessions)排序。

六、結語

本所作物種原中心，目前保存約68,000份種原材料，包含187科、760屬、1,374種作物(表二)，我國與斯費巴種子庫合作，將會優先提供熱帶及亞熱帶作物種原、台灣原生種原及育成品種，其次為遺傳歧異度大且具有代表性之種

圖五、斯費巴全球種子庫的儲藏室內部。

圖六、我國送往斯費巴種子庫備份保存的水稻種子保存箱。

原，進行備份保存，希望能為全球作物種原保存、農業永續發展盡一份心力。我國經由與挪威政府簽訂正式備份保存種原計畫協定以及參與多方國際合作，我國優良種原得以保存於全球種子庫，為我國農業之國際合作再創新頁，未來四年內更將實質參與國際互動，完成雙方共同承諾之種子入庫保存計畫。

後註：

1. 圖一、四為The Nordic Genetic Resource Center專家來台所給予之資料。
2. 圖三、五為本所劉所長大江提供。
3. 圖六、為種原組人員所提供。
4. 圖二、引用以下網路資源，為可自由引用之圖片：
   (1) Ministry of Agriculture and Food – Government – Norwegian, http://www.regjeringen.no
   (2) The Nordic Genetic Resource Center, http://www.nordgen.org

表二、國家作物種原中心之種子保存材料種類及數量表

序號*	作 物 別	長期庫**	中期庫
1	大豆 Soybean	8,513	19,058
2	水稻 Rice	5,438	7,704
3	番茄 Tomato	3,808	6,898
4	綠豆 Mung bean	5,186	6,643
5	番椒 Pepper	2,387	5,061
6	茄子 Eggplant	1,094	3,178
7	花生 Peanut	880	2,132
8	亞麻 Common flax	691	1,807
9	豇豆 Asparagus bean	248	1,444
10	玉米 Corn	653	1,203
11	萵苣 Lettuce	50	716
12	莧菜 Edible amaranth	410	635
13	胡瓜 Cucumber	121	630
14	菜豆 Snap bean	174	606
15	高粱 Sorghum	429	578
16	結球白菜 Chinese cabbage	525	564
17	吉豆 Black gram	81	536
18	菠菜 Spinach	27	432
19	西瓜 Watermelon	30	409
20	煙草 Tobacco	337	383
21	甜瓜 Muskmelon	51	342
22	紅豆 Adzuki bean	209	288
23	絲瓜 Luffa	36	286
24	黃麻 Jute	126	282
25	南瓜 Squash	68	264
26	花椰菜 Cauliflower	29	262
27	苦瓜 Bitter melon	5	255
28	扁蒲 Bottle gourd	104	252
29	不結球白菜 Chinese mustard	202	230
30	豌豆 Pea	140	226
31	芥藍 Chinese kale	112	208
32	芥菜 Mustard	164	203
33	向日葵 Sunflower	16	186
34	蘿蔔 Radish	104	167
35	蘆筍 Asparagus	36	159
36	冬瓜 Wax gourd	11	139
37	蕎麥 Buckwheat	1	128
38	其他(<100 accessions)	1,320	3,291
	合　計	33,816	67,789

* 以中期庫作物別下之種子份數(accessions)排序。
**長期庫為中期庫之重複材料。